

----- Internal bibliographic data: -----

AKZ: 200310145  
BKZ: COM C MN MS-MD, SHC SDB CPE  
TI\_I: Verfahren zur Codierung von strukturierten Dokumenten  
PA\_I: Siemens Aktiengesellschaft  
----- Derwent data: -----  
AN: 2005-122922  
TI: Coding and decoding methods for a structured document, especially an XML document, wherein codes are generated using one or more schemas or namespaces  
PN: WO2005008520-A2  
PD: 27.01.2005  
FP: 27.01.2005  
PR: DE1032054 15.07.2003; DE1051897 06.11.2003  
AB: NOVELTY - Method for coding a structured document, especially an XML document, wherein: a multiplicity of codes are generated by means of one or more schemas and or namespaces and; independent codes are assigned for a schema and or a namespace and or groups thereof separately from other schemas or namespaces for the elements defined and or declared in the schemas and or namespaces and or groups thereof. DETAILED DESCRIPTION - The invention also relates to a structured document decoding method and corresponding coding and decoding devices.; USE - Method for coding and or decoding a structured document, especially an XML document. ADVANTAGE - Efficient coding can be achieved, even when a schema is not completely known to the coder and or decoder. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a heredity tree for data types in an XML schema including the assignment of separate codes to the type codes arising in the namespaces. schemas. A, X  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: HEUER J; HUTTER A;  
FA: EP1645133-A2 12.04.2006; DE10351897-A1 17.02.2005; WO2005008520-A2  
27.01.2005  
CO: AE; AG; AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BE; BG; BR; BW; BY; BZ; CA; CH;  
CN; CO; CR; CU; CY; CZ; DE; DK; DM; DZ; EA; EC; EE; EG; EP;  
ES; FI; FR; GB; GD; GE; GH; GM; GR; HR; HU; ID; IE; IL; IN;  
IS; IT; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LI; LK; LR; LS; LT; LU;  
LV; MA; MC; MD; MG; MK; MN; MW; MX; MZ; NA; NI; NL; NO; NZ;  
OA; OM; PG; PH; PL; PT; RO; RU; SC; SD; SE; SG; SI; SK; SL;  
SY; SZ; TJ; TM; TN; TR; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; WO;  
YU; ZA; ZM; ZW;  
DN: 2005008520-WOA2; AE; AG; AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BE; BG; BR; BW; BY;  
BZ; CA; CH; CN; CO; CR; CU; CY; CZ; DE; DK; DM; DZ; EA; EC; EE; EG;  
ES; FI; GB; GD; GE; GH; GM; HR; HU; ID; IL; IN; IS; JP; KE;  
KG; KP; KR; KZ; LC; LK; LR; LS; LT; LU; LV; MA; MD; MG; MK;  
MN; MW; MX; MZ; NA; NI; NO; NZ; OM; PG; PH; PL; PT; RO; RU;  
SC; SD; SE; SG; SK; SL; SY; TJ; TM; TN; TR; TT; TZ; UA; UG;  
US; UZ; VC; VN; YU; ZA; ZM; ZW;  
DR: 2005008520-WOA2; AT; BE; BG; BW; CH; CY; CZ; DE; DK; EA; EE; ES; FI;  
FR; GB; GH; GM; GR; HU; IE; IT; KE; LS; LU; MC; MW; MZ; NA;  
NL; OA; PL; PT; RO; SD; SE; SI; SK; SL; SZ; TR; TZ; UG; ZM;  
ZW; 1645133-EPA2; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI;  
FR; GB; GR; HU; IE; IT; LI; LU; MC; NL; PL; PT; RO; SE; SI;  
SK; TR;  
IC: G06F-017/21; G06F-017/30; H04N-007/24  
MC: T01-D02; T01-N03B2;  
DC: T01;  
FN: 2005122922.gif  
----- Data of fulltext: -----  
TI\_F: Verfahren zur Codierung von strukturierten Dokumenten  
PN\_F: DE103518-97  
PD\_F: 17.02.2005  
AB\_F: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Codierung eines strukturierten

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 51 897 A1 2005.02.17

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 51 897.5

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: G06F 17/21

(22) Anmeldetag: 06.11.2003

(43) Offenlegungstag: 17.02.2005

(66) Innere Priorität:  
103 32 054.7 15.07.2003

(72) Erfinder:  
Heuer, Jörg, 81539 München, DE; Hutter, Andreas,  
81673 München, DE

(71) Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

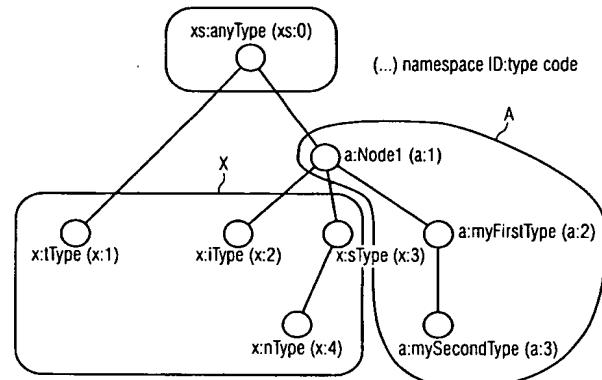
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
US2003/01 21 005 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Verfahren zur Codierung von strukturierten Dokumenten

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Codierung eines strukturierten Dokuments, insbesondere eines XML-basierten Dokuments, bei dem eine Vielzahl von Codes mittels eines oder mehrerer Schemas und/oder Namensräume erzeugt werden, wobei m für ein Schema und/oder einen Namensraum und/oder für eine Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen jeweils separate, von anderen Schemas und/oder Namensräumen unabhängige Codes für die mittels in den Schemas und/oder Namensräumen und/oder in den Gruppen von Schemas und/oder Namensräumen definierten und/oder deklarierten Elemente vergeben werden.



### Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung, mit denen ein strukturiertes, insbesondere XML-basierten Dokument mit Hilfe von sog. Schemas codiert und/oder decodiert wird.

**[0002]** XML (= extensible markup language) ist eine Sprache, mit der eine strukturierte Beschreibung der Inhalte eines Dokuments mittels XML-Schema-Sprachdefinitionen ermöglicht wird. Eine genauere Beschreibung des XML-Schemas sowie der darin verwendeten Strukturen, Datentypen und Inhaltsmodelle findet sich in den Referenzen [1], [2] und [3].

**[0003]** Verfahren, Vorrichtungen oder Systeme zur Codierung bzw. Decodierung von XML-basierten Dokument sind aus Schriften zum MPEG-7-Standard, insbesondere aus dem Dokument [4] bekannt.

### Stand der Technik

**[0004]** Bekannte Verfahren zur binären Repräsentation von MPEG-7 und anderen XML-basierten Beschreibungen oder Dokumenten weisen Defizite hinsichtlich der Kompatibilität auf, sofern die Schemas der zu codierenden XML-basierten Beschreibungen oder Dokumente zu Beginn der Übertragung nicht vollständig dem Encoder und/oder Decoder bekannt sind. Beispielsweise wird in Dokument [4] ein Verfahren zur binären Repräsentation von XML-Beschreibungen und XML-Dokumenten beschrieben, das Codetabellen für XML-Beschreibungen und XML-Dokumente basierend auf Schemas und Namensräumen bestimmt. Ein Namensraum ist dabei ein Raum in der Dokumentenstruktur, in dem die darin verwendeten Namen mit eindeutigen Bedeutungen bzw. Deklarationen belegt sind, wobei die in einem Namensraum auftretenden Namen in anderen Namensräumen mit anderen Bedeutungen bzw. Deklarationen auftauchen können. Demgegenüber wird über ein Schema wenigstens ein Teil des Namensraums definiert. In dem in [4] beschriebenen Verfahren sind die Codetabellen für die Datentypen, die globalen Elemente und die Ersetzungsgruppen von allen verwendeten Namensräumen abhängig. Demnach müssen die Schemas und Namensräume vor der Erstellung der Codetabellen bekannt sein.

### Aufgabenstellung

**[0005]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, eine effiziente Codierung auch dann zu ermöglichen, wenn die Schemas dem Encoder und/oder Decoder nicht vollständig bekannt sind.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0007]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Codierung eines strukturierten Dokuments werden eine Vielzahl von Codes mittels eines oder mehrerer Schemas und/oder Namensräume erzeugt. Dabei werden für ein Schema und/oder einen Namensraum und/oder für eine Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen jeweils separate, von anderen Schemas und/oder Namensräumen unabhängige Codes für die mittels in den Schemas und/oder Namensräumen und/oder in den Gruppen von Schemas und/oder Namensräumen definierten und/oder deklarierten Elemente vergeben.

**[0008]** Die Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass Codes in Schemas und/oder Namensräumen separiert vergeben werden. Das hier beschriebene Verfahren ist vorteilhaft, da nun Schemas und/oder Namensräume nach Bedarf auch während der Übertragung von Dokumenten geladen werden können und existierende Codetabellen für andere Namensräume sich hierdurch nicht ändern und somit nicht neu erstellt werden müssen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die separaten Codes für Fälle, in denen sehr viele Namensräume importiert werden, weniger Bits zur Adressierung benötigen, als wenn wie in [4] alle Namensräume zusammengefasst werden. Auch in Fällen, in denen ein sehr großer Namensraum importiert wird, können die separaten Codes für die anderen Namensräume mit weniger Bits codiert werden.

**[0009]** In einer bevorzugten Variante der Erfindung sind die separaten Codes in Adressbereiche eingeteilt, wobei über die Adressbereiche das Schema und/oder der Namensraum bzw. die Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen identifizierbar wird.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Codierverfahrens umfassen die separaten Codes jeweils einen lokalen Code bezüglich des Schemas und/oder des Namensraums und/oder bezüglich der Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen und einen Identifikationscode, der das Schema und/oder den Namensraum und/oder die Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen identifiziert. Ein lokaler Code ist hierbei ein Code, der eindeutig innerhalb des durch den Identifikationscode identifizierten Schemas bzw. Namensraums ist.

**[0011]** Vorzugsweise werden separate Codes für globale Elemente und/oder SubstitutionGroups und/oder Datentypen vergeben. Eine genaue Definition für globale Elemente, SubstitutionGroups und Datentypen findet sich in den XML-Schema-Definitionen, die in den Dokumenten [1], [2] und [3] genau erläutert sind.

**[0012]** Für Datentypen TypeCodes, die in dem Do-

kument [4] erläutert sind, werden separate Codes in einer bevorzugten Ausführungsform derart erzeugt, dass innerhalb des Vererbungsbaums eines Namensraums der zu einem ersten Datentyp in demselben Namensraum benachbarten Datentyp einen Codeabstand zu dem ersten Datentyp hat, welcher der Anzahl der in diesem Namensraum von dem ersten Datentyp abgeleiteten Datentypen entspricht. Ein Datentyp ist zu einem ersten Datentyp benachbart, wenn der Datentyp vom gleichen Basisdatentyp wie der erste Datentyp abgeleitet worden ist und dem Datentyp unter allen Datentypen, die von diesem Basisdatentypen abgeleitet worden sind, der kleinste TypeCode zugewiesen wurde, der größer als der TypeCode des ersten Datentyps ist. Bei dieser Ausführungsform werden die Codes für die Datentypen TypeCodes innerhalb des – möglicherweise disjunkten – Vererbungsbaums so vergeben, dass eine vorteilhafte Nachbarschaftsbeziehung in einem gegebenen Namensraum entsteht und erhalten bleibt, auch wenn in diesem Namensraum Unterbäume mit aus anderen Namensräumen abgeleiteten Typen vorkommen.

**[0013]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die separaten Codes innerhalb eines gegebenen Namensraums gemäß einem Verfahren vergeben, das folgende Schritte umfasst:

- in einem ersten Schritt werden alle Datentypen eines Namensraums, die von Datentypen anderer Namensräume vererbt worden sind, in der im MPEG-7 Standard definierten Reihenfolge der globalen TypeCodes der jeweiligen Basisdatentypen in einer Liste sortiert, wobei die Basisdatentypen die Datentypen in anderen Namensräumen sind, von denen die sortierten Datentypen vererbt worden sind;
- in einem zweiten Schritt werden jeweils diejenigen Datentypen eines Namensraums, die von einem bestimmten Basisdatentypen eines bestimmten anderen Namensraums vererbt worden sind, lexikographisch sortiert;
- in einem dritten Schritt werden alle Datentypen eines Namensraums, die nicht von einem Datentypen eines anderen Namensraums vererbt worden sind, entsprechend der im MPEG-7 Standard definierten Reihenfolge in die bestehende Liste von Datentypen einsortiert;
- in einem vierten Schritt werden die separaten Codes in der Reihenfolge der Liste an die Datentypen des Namensraums vergeben.

**[0014]** Der Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass der adressierte Datentyp, insbesondere ein TypeCode, schnell gefunden und somit decodiert werden kann. Nach den Regeln in [4] adressiert ein TypeCode einen abgeleiteten Typ relativ zu einem Basistypen. Also definiert der Basistyp einen Unterbaum, in dem alle adressierbaren Datentypen vorhanden

sind. Sind in dem Unterbaum nun mehrere Namensräume enthalten, so kann durch die vorteilhafte Nachbarschaftsbeziehung, die durch die obige Ausführungsform der Erfindung erreicht wird, in dem Namensraum ein adressierter Datentyp schnell gefunden werden, da durch einen Vergleich eines gesuchten Datentyps mit zwei benachbarten Datentypen im sortierten Vererbungsbaum festgestellt werden kann, ob sich der gesuchte Datentyp im Unterbaum des Datentypen der zwei benachbarten Datentypen mit dem kleineren binären Code befindet. Auf diese Weise kann der Suchaufwand erheblich verringert werden. Ein weiterer Vorteil dieser Nachbarschaftsbeziehung besteht darin, dass ein Decoder bei einer Codierung der TypeCodes gemäß [4] die Codewortlänge, die sich aus der Anzahl der abgeleiteten Datentypen bestimmt, direkt aus dem Codeabstand der benachbarten Datentypen berechnen kann.

**[0015]** Neben dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Codierverfahren betrifft die Erfindung ferner ein Decodierverfahren, mit dem ein strukturiertes Dokument, insbesondere ein XML-basiertes Dokument decodiert wird, wobei das Verfahren derart ausgestaltet ist, dass ein mit dem erfindungsgemäßen Codierverfahren codiertes Dokument decodiert wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Decodierverfahrens wird hierbei zur Decodierung eines binären TypeCodes die Codelänge des separaten Codes für den binären TypeCode aus der Anzahl der abgeleiteten Daten bestimmt. Vorzugsweise wird ferner in einer bevorzugten Ausführungsform zur Decodierung eines bestimmten TypeCodes des Subbaums des Vererbungsbaums des Namensraums, in dem sich der bestimmte TypeCode befindet, anhand der Codeabstände zwischen benachbarten Datentypen ermittelt.

**[0016]** Neben den oben beschriebenen Verfahren betrifft die Erfindung ferner eine Codievorrichtung sowie eine Decodievorrichtung zur Durchführung der erfindungsgemäßen Codier- bzw. Decodierverfahrens. Ferner umfasst die Erfindung eine Codier- und eine Decodievorrichtung, mit der das erfindungsgemäße Codierverfahren und das erfindungsgemäße Decodierverfahren durchführbar ist.

#### Ausführungsbeispiel

**[0017]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

**[0018]** Es zeigen:

**[0019]** Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Codier- und Decodiersystems mit Encoder und Decoder;

**[0020]** Fig. 2 eine Darstellung einer beispielhaften

XML-Schema-Definition, in der auch Datentypen aus anderen Namensräumen importiert sowie abgeleitet werden.

**[0021]** Fig. 3 eine Darstellung des Vererbungsbaums der Datentypen für das in Fig. 2 gezeigte XML-Schema, einschließlich der Zuordnung der separaten Codes zu in den Namensräumen auftretenden TypeCodes.

**[0022]** In Fig. 1 ist beispielhaft ein Codier- und Decodersystem mit einem Encoder ENC und einem Decoder DEC dargestellt, mit denen XML-Dokumente DOC codiert bzw. decodiert werden. Sowohl der Encoder als auch der Decoder verfügen beide über ein sogenanntes XML-Schema S, in dem die zur Kommunikation genutzten Elemente und Typen des XML-Dokuments deklariert und definiert sind. Aus dem Schema S werden über entsprechende Schema-Compilationen SC im Encoder und Decoder Code-Tabellen CT erzeugt. Wenn das XML-Dokument DOC codiert wird, werden den Inhalten des XML-Dokuments über die Code-Tabellen binäre Codes zugeordnet. Hierdurch wird eine Binärdarstellung BDOC des Dokuments DOC erzeugt, die mithilfe der Code-Tabelle CT im Decoder wieder decodiert werden kann. Es können hierbei mehrere Schemas verwendet werden, insbesondere können auch Schemas eingesetzt werden, welche auf einem Basisschema beruhen und aus einem weiteren Schema abgeleitet werden.

**[0023]** In Fig. 2 ist beispielhaft ein Auszug aus einer XML-Schema-Definition gezeigt. Dem Fachmann sind solche XML-Schema-Definitionen bekannt, so dass auf den genauen Inhalt des Auszugs der Fig. 2 nicht eingegangen wird. Der Auszug enthält zwei Schemadefinitionen, zum einen wird im oberen Teil ein Schema A definiert, wie durch eine geschweifte Klammer angedeutet ist, zum anderen wird im unteren Teil ein Schema X definiert, wie ebenfalls durch eine geschweifte Klammer angedeutet wird. Das Schema X verwendet wiederum Datentypen, die aus dem Schema A importiert worden sind.

**[0024]** In Fig. 3 sind die Vererbungsbeziehungen zwischen den Schemas A und X und deren Datentypen in der Form einer Baumstruktur grafisch dargestellt. Wie der Figur entnommen werden kann, werden beide Schemas A und X aus einem Schema XS vererbt, das den XML-Schema-Namensraum darstellt. Jeder Knoten in dem Datentypbaum repräsentiert einen definierten Datentyp in der Schemadefinition. In dem Schema X werden die Datentypen tType, iType, sType und nType definiert. Demgegenüber werden in dem Schema A die Datentypen NodeI, myFirstType und mySecondType definiert. Mit dem erfundungsgemäßen Verfahren werden für das Schema A und X jeweils separate Codes vergeben, die in Fig. 3 durch die in Klammern gesetzten Ausdrücke

spezifiziert sind. Die in Klammern spezifizierten Ausdrücke enthalten hierbei zunächst die Namensraumidentifikation „namespace ID“ und anschließend (durch einen Doppelpunkt getrennt) einen Typecode in der Form eines lokalen Codes. Für die Namensraumspezifikation wird für das Schema X ein x und für das Schema A ein a verwendet. Die TypeCode-Spezifikation wird durch entsprechende Ziffern 1 bis 4 im Namensraum X und 1 bis 3 im Namensraum A gekennzeichnet. Wesentlich ist hierbei, dass die TypeCode-Spezifikationen lokale Codes sind, die innerhalb jedes Namensraums eindeutig sind. Durch eine derartige Zuweisung von lokalen Codes sind nunmehr die Schemas A und X unabhängig voneinander, so dass es für eine Decodierung mittels des einen Schemas nicht mehr notwendig ist, das gesamte andere Schema an den Decodierer zu übertragen.

#### Literaturverzeichnis:

- [1] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/>
- [2] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/>
- [3] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>
- [4] ISO/IEC 15938-1 "Multimedia Content Description Interface -Part 1: Systems", Geneva 2002.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Codierung eines strukturierten Dokuments, insbesondere eines XML-basierten Dokuments,

bei dem eine Vielzahl von Codes mittels eines oder mehrerer Schemas und/oder Namensräume erzeugt werden;

bei dem für ein Schema und/oder einen Namensraum und/oder für eine Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen jeweils separate, von anderen Schemas und/oder Namensräumen unabhängige Codes für die mittels in den Schemas und/oder Namensräumen und/oder in den Gruppen von Schemas und/oder Namensräumen definierten und/oder deklarierten Elemente vergeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zur Identifikation des Schemas und/oder des Namensraums und/oder der Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen die separaten Codes in entsprechende Adressbereiche unterteilt sind.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die separaten Codes jeweils einen lokalen Code bezüglich des Schemas und/oder des Namensraums und/oder bezüglich der Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen und einen Identifikationscode zur Identifikation des Schemas und/oder des Namensraums und/oder der Gruppe von Schemas und/oder Namensräumen umfassen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem separate Codes für globale Elemente und/oder SubstitutionGroups und/oder Datentypen erzeugt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem separate Codes für Datentypen TypeCodes derart erzeugt werden, dass innerhalb des Vererbungsbaums eines Namensraums, der zu einem ersten Datentyp in demselben Namensraum benachbarten Datentyp einen Codeabstand zu dem ersten Datentyp hat, welcher der Anzahl der in diesem Namensraum von dem ersten Datentyp abgeleiteten Datentypen entspricht.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die separaten Codes innerhalb eines gegebenen Namensraums gemäß einem Verfahren vergeben werden, das folgende Schritte umfasst

- in einem ersten Schritt werden alle Datentypen eines Namensraums, die von Datentypen anderer Namensräume vererbt worden sind, in der im MPEG-7 Standard definierten Reihenfolge der globalen TypeCodes der jeweiligen Basisdatentypen in einer Liste sortiert, wobei die Basisdatentypen die Datentypen in anderen Namensräumen sind, von denen die sortierten Datentypen vererbt worden sind;
- in einem zweiten Schritt werden jeweils diejenigen Datentypen eines Namensraums, die von einem bestimmten Basisdatentypen eines bestimmten anderen Namensraums vererbt worden sind, lexikographisch sortiert;
- in einem dritten Schritt werden alle Datentypen eines Namensraums, die nicht von einem Datentypen eines anderen Namensraums vererbt worden sind, entsprechend der im MPEG-7 Standard definierten Reihenfolge in die bestehende Liste von Datentypen einsortiert;
- in einem vierten Schritt werden die separaten Codes in der Reihenfolge der Liste an die Datentypen des Namensraums vergeben.

7. Verfahren zur Decodierung eines strukturierten Dokuments, insbesondere eines XML-basierten Dokuments, wobei das Verfahren derart ausgestaltet ist, dass ein mit einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche codiertes Dokument decodiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7 zur Decodierung eines gemäß dem Verfahren des Anspruchs 5 codierten Dokuments, bei dem zur Decodierung eines binären TypeCodes aus der Anzahl der abgeleiteten Datentypen die Codelänge der separaten Codes der binären Typecodes bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8 zur Decodierung eines gemäß dem Verfahren des Anspruchs 5 codierten Dokuments, bei dem zur Decodierung eines bestimmten Typecodes der Subbaum des Verer-

bungsbaums des Namensraums, in dem sich der bestimmte Typecode befindet, anhand der Codeabstände zwischen benachbarten Datentypen ermittelt wird.

10. Codiervorrichtung, welche derart ausgestaltet ist, dass ein Codierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 durchführbar ist.

11. Decodiervorrichtung, welche derart ausgestaltet ist, dass ein Decodierverfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9 durchführbar ist.

12. Codier- und Decodiervorrichtung umfassend eine Codiervorrichtung nach Anspruch 10 und eine Decodiervorrichtung nach Anspruch 11.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG 1

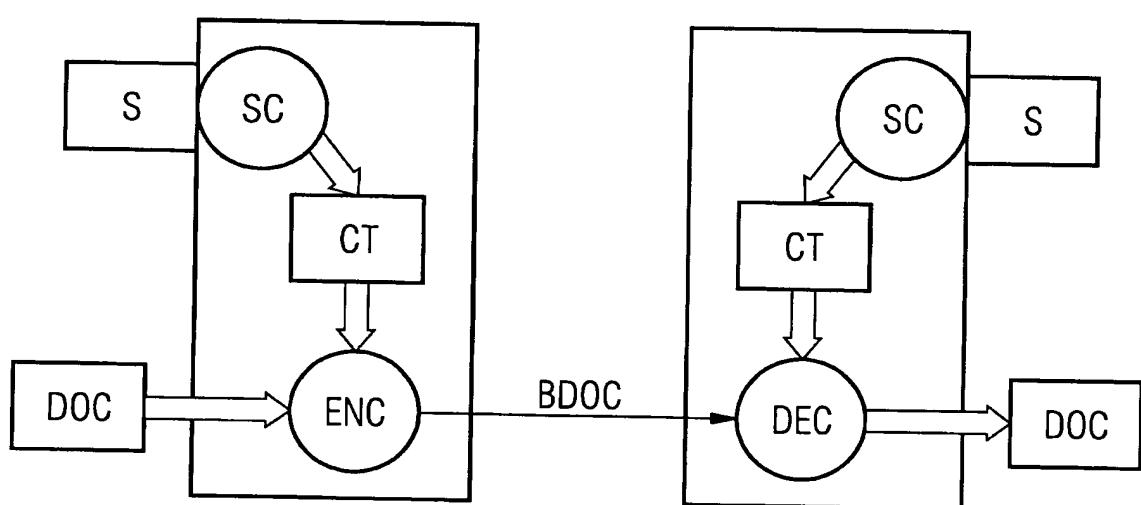


FIG 2A

FIG 2

FIG 2A

FIG 2B

```
?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<schema targetNamespace="urn : siemens : SchemaA"
xmlns : a="urn : mySchema : SchemaA"
xmlns : xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
<complexType name="Node1">
    <sequence>
        <element name="name" type="xs : string"/>
        <element name="value" type="xs : integer"/>
    </sequence>
</complexType>
<complexType name="myFirstType">
    <complexContent>
        <extension base="a : Node1">
            <sequence>
                <element name="state" type="xs : string"/>
            </sequence>
        </extension>
    </complexContent>
</complexType>
<complexType name="mySecondType">
    <complexContent>
        <extension base="a : myFirstType">
            <sequence>
                <element name="id" type="xs : ID"/>
            </sequence>
        </extension>
    </complexContent>
</complexType>
</schema>
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
```

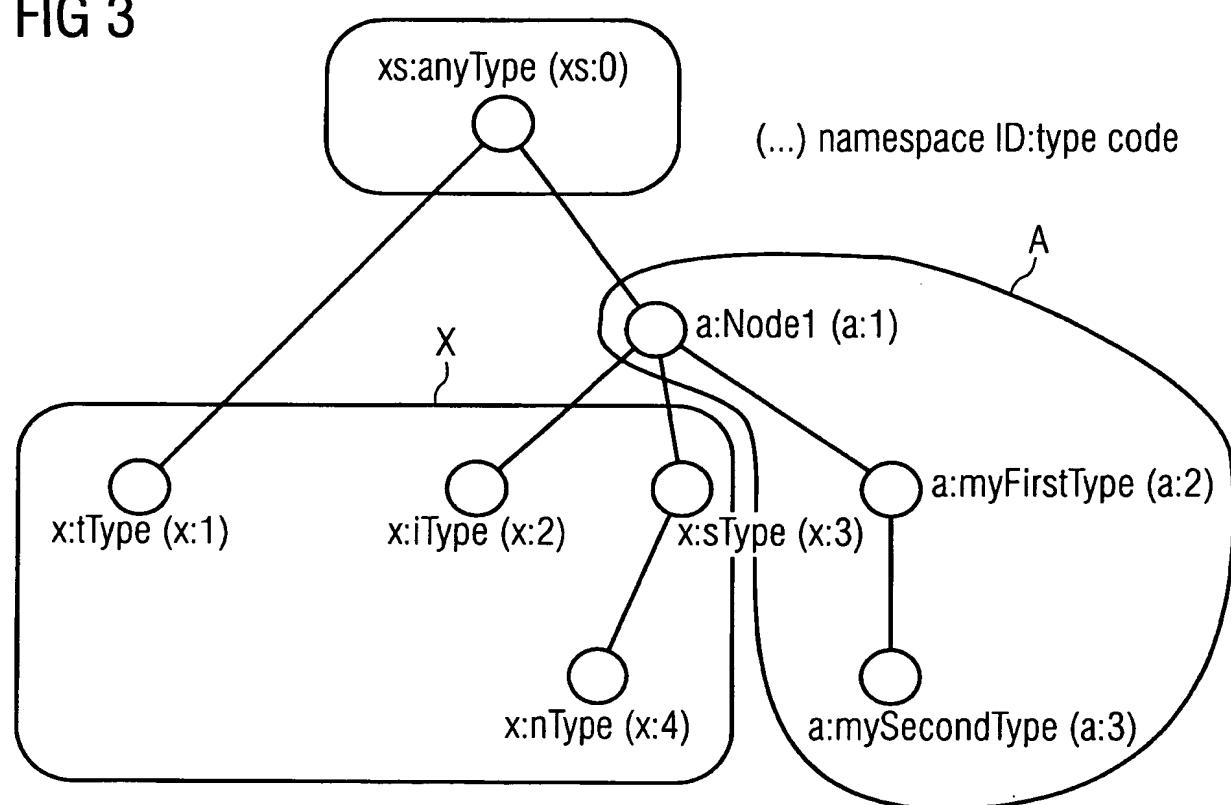
A brace labeled 'A' spans from the start of the 'Node1' complex type to the end of the 'id' element in the 'mySecondType' complex type.

## FIG 2B

```
<schema targetNamespace="urn : mySchema : SchemaX"
  xmlns : x="urn : mySchema : SchemaX"
  xmlns : a="urn : mySchema : SchemaA"
  xmlns : xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  <import namespace="urn : mySchema : SchemaA" SchemaLocation="./
    TreeExample_nsA.xsd"/>
  <complexType name="tType">
    <sequence>
      <element name="name" type="xs : string"/>
      <element name="value" type="xs : integer"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="iType">
    <complexContent>
      <extension base="a:Node1">
        <sequence>
          <element name="state" type="xs : string"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
  <complexType name="sType">
    <complexContent>
      <extension base="a:Node1">
        <sequence>
          <element name="id" type="xs : ID"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
  <complexType name="nType">
    <complexContent>
      <extension base="x : sType">
        <sequence>
          <element name="price" type="xs : float"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
</schema>
```

X

FIG 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**